

University of Groningen

Quantifying mass substructure in early-type galaxies

Vegetti, Simona

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2010

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Vegetti, S. (2010). *Quantifying mass substructure in early-type galaxies*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Bibliography

- Alcock C., Akerlof C. W., Allsman R. A., Axelrod T. S., Bennett D. P., Chan S., Cook K. H., Freeman K. C., Griest K., Marshall S. L., Park H., Perlmutter S., Peterson B. A., Pratt M. R., Quinn P. J., Rodgers A. W., Stubbs C. W., Sutherland W., 1993, *Nature*, 365, 621
- Auger M. W., Treu T., Bolton A. S., Gavazzi R., Koopmans L. V. E., Marshall P. J., Bundy K., Moustakas L. A., 2009, *ApJ*, 705, 1099
- Barkana R., 1998, *ApJ*, 502, 531
- Barnabè M., Koopmans L. V. E., 2007, *ApJ*, 666, 726
- Barnabè M., Nipoti C., Koopmans L. V. E., Vegetti S., Ciotti L., 2009, *MNRAS*, 393, 1114
- Barnes J. E., 1992, *ApJ*, 393, 484
- Belokurov V., Walker M. G., Evans N. W., et al., 2008, *ApJL*, 686, L83
- Belokurov V., Zucker D. B., Evans N. W., et al., 2006, *ApJL*, 647, L111
- Belokurov V., Zucker D. B., Evans N. W., et al., 2007, *ApJ*, 654, 897
- Bender R., Burstein D., Faber S. M., 1993, *ApJ*, 411, 153
- Bennett D. P., Rhie S. H., 1996, *ApJ*, 472, 660
- Berezinsky V., Dokuchaev V., Eroshenko Y., 2003, *PhRvD*, 68, 103003
- Bergström L., Edsjö J., Gondolo P., Ullio P., 1999, *PhRvD*, 59, 043506
- Biggs A. D., Browne I. W. A., Helbig P., Koopmans L. V. E., Wilkinson P. N., Perley R. A., 1999, *MNRAS*, 304, 349
- Binney J., 1977, *ApJ*, 215, 483
- Binney J. J., Evans N. W., 2001, *MNRAS*, 327, L27
- Blandford R., Narayan R., 1986, *ApJ*, 310, 568
- Blandford R., Surpi G., Kundić T., 2001, 237, 65
- Bolton A. S., Burles S., Koopmans L. V. E., Treu T., Gavazzi R., Moustakas L. A., Wayth R., Schlegel D. J., 2008, *ApJ*, 682, 964

- Bolton A. S., Burles S., Koopmans L. V. E., Treu T., Moustakas L. A., 2006, *ApJ*, 638, 703
- Bolton A. S., Treu T., Koopmans L. V. E., Gavazzi R., Moustakas L. A., Burles S., Schlegel D. J., Wayth R., 2008, *ApJ*, 684, 248
- Bower R. G., Lucey J. R., Ellis R. S., 1992, *MNRAS*, 254, 589
- Boylan-Kolchin M., Springel V., White S. D. M., Jenkins A., 2009, *ArXiv e-prints*
- Bradač M., Schneider P., Lombardi M., Steinmetz M., Koopmans L. V. E., Navarro J. F., 2004, *A&A*, 423, 797
- Bradač M., Schneider P., Steinmetz M., Lombardi M., King L. J., Porcas R., 2002, *A&A*, 388, 373
- Brewer B. J., Lewis G. F., 2006, *ApJ*, 637, 608
- Bryan S. E., Mao S., Kay S. T., 2008, *MNRAS*, 391, 959
- Bullock J. S., Kravtsov A. V., Weinberg D. H., 2000, *ApJ*, 539, 517
- Burkert A., 1995, *ApJL*, 447, L25+
- Burles S., Nollett K. M., Turner M. S., 2001, *PhRvD*, 63, 063512
- Calcáneo-Roldán C., Moore B., 2000, *Phys. Rev. D*, 62, 123005
- Cen R., 2001, *ApJL*, 546, L77
- Chen J., Rozo E., Dalal N., Taylor J. E., 2007, *ApJ*, 659, 52
- Chiba M., 2002, *ApJ*, 565, 17
- Chopin N., Robert C., 2008, *ArXiv e-prints*, 801
- Colafrancesco S., Profumo S., Ullio P., 2006, *A&A*, 455, 21
- Cole S., Lacey C. G., Baugh C. M., Frenk C. S., 2000, *MNRAS*, 319, 168
- Colin P., Avila-Reese V., Valenzuela O., 2000, *ApJ*, 542, 622
- Croft R. A. C., et al., 2002, *ApJ*, 581, 20
- Czoske O., Barnabè M., Koopmans L. V. E., Treu T., Bolton A. S., 2008, *MNRAS*, 384, 987
- Dalal N., Kochanek C. S., 2002, *ApJ*, 572, 25
- de Bernardis P., et al., 2002, *ApJ*, 564, 559
- de Blok W. J. G., Bosma A., 2002, *A&A*, 385, 816
- de Blok W. J. G., McGaugh S. S., Rubin V. C., 2001, *AJ*, 122, 2396
- Diemand J., Kuhlen M., Madau P., 2007a, *ApJ*, 657, 262

- Diemand J., Kuhlen M., Madau P., 2007b, *ApJ*, 667, 859
- Diemand J., Kuhlen M., Madau P., Zemp M., Moore B., Potter D., Stadel J., 2008, *Nature*, 454, 735
- Djorgovski S., Davis M., 1987, *ApJ*, 313, 59
- Dressler A., Lynden-Bell D., Burstein D., Davies R. L., Faber S. M., Terlevich R., Wegner G., 1987, *ApJ*, 313, 42
- Dye S., Warren S. J., 2005, *ApJ*, 623, 31
- Efstathiou G., et al., 2002, *MNRAS*, 330, L29
- Einstein A., 1936, *Science*, 84, 506
- Feroz F., Hobson M. P., 2008, *MNRAS*, 384, 449
- Feroz F., Hobson M. P., Bridges M., 2009, *MNRAS*, 398, 1601
- Ferrarese L., Merritt D., 2000, *ApJL*, 539, L9
- Frenk C. S., White S. D. M., Davis M., Efstathiou G., 1988, *ApJ*, 327, 507
- Gao L., White S. D. M., Jenkins A., Stoehr F., Springel V., 2004, *MNRAS*, 355, 819
- Gavazzi R., Treu T., Koopmans L. V. E., Bolton A. S., Moustakas L. A., Burles S., Marshall P. J., 2008, *ApJ*, 677, 1046
- Gavazzi R., Treu T., Rhodes J. D., Koopmans L. V. E., Bolton A. S., Burles S., Massey R. J., Moustakas L. A., 2007, *ApJ*, 667, 176
- Gebhardt K., Bender R., Bower G., Dressler A., Faber S. M., Filippenko A. V., Green R., Grillmair C., Ho L. C., Kormendy J., Lauer T. R., Magorrian J., Pinkney J., Richstone D., Tremaine S., 2000, *ApJL*, 539, L13
- Gerhard O., Kronawitter A., Saglia R. P., Bender R., 2001, *AJ*, 121, 1936
- Giocoli C., Tormen G., van den Bosch F. C., 2008, *MNRAS*, 386, 2135
- Gnedin N. Y., 2000, *ApJ*, 542, 535
- Goodman J., 2000, *New Astronomy*, 5, 103
- Green A. M., Hofmann S., Schwarz D. J., 2004, *MNRAS*, 353, L23
- Grillmair C. J., 2006, *ApJL*, 645, L37
- Guzman R., Lucey J. R., Carter D., Terlevich R. J., 1992, *MNRAS*, 257, 187
- Hamilton A. J. S., Tegmark M., 2002, *MNRAS*, 330, 506
- Hartwick F. D. A., 2000, *AJ*, 119, 2248
- Hayashi E., Navarro J. F., Taylor J. E., Stadel J., Quinn T., 2003, *ApJ*, 584, 541

- Helmi A., White S. D., Springel V., 2002, *PhRvD*, 66, 063502
- Hoefl M., Yepes G., Gottlöber S., Springel V., 2006, *MNRAS*, 371, 401
- Hofmann S., Schwarz D. J., Stöcker H., 2001, *PhRvD*, 64, 083507
- Huterer D., 2010, *ArXiv e-prints*
- Ibata R., Martin N. F., Irwin M., Chapman S., Ferguson A. M. N., Lewis G. F., McConnachie A. W., 2007, *ApJ*, 671, 1591
- Ibata R. A., Lewis G. F., Irwin M. J., Quinn T., 2002, *MNRAS*, 332, 915
- Irwin M. J., Belokurov V., Evans N. W., et al., 2007, *ApJL*, 656, L13
- Jackson N., Bryan S. E., Mao S., Li C., 2009, *ArXiv e-prints*
- Jaffe A. H., et al., 2001, *Physical Review Letters*, 86, 3475
- Jaffe W., 1983, *MNRAS*, 202, 995
- Jeffreys H., 1961, *Theory of Probability*. 3rd edn. Oxford Univ. Press, Oxford
- Kamionkowski M., Liddle A. R., 2000, *Physical Review Letters*, 84, 4525
- Kauffmann G., White S. D. M., Guiderdoni B., 1993, *MNRAS*, 264, 201
- Kaufmann T., Wheeler C., Bullock J. S., 2007, *MNRAS*, 382, 1187
- Kazantzidis S., Mayer L., Mastropietro C., Diemand J., Stadel J., Moore B., 2004, *ApJ*, 608, 663
- Keeton C. R., Gaudi B. S., Petters A. O., 2003, *ApJ*, 598, 138
- Keeton C. R., Gaudi B. S., Petters A. O., 2005, *ApJ*, 635, 35
- Keeton C. R., Moustakas L. A., 2009, *ApJ*, 699, 1720
- Klypin A., Kravtsov A. V., Valenzuela O., Prada F., 1999, *ApJ*, 522, 82
- Kochanek C. S., 1991, *ApJ*, 373, 354
- Kochanek C. S., Dalal N., 2004, *ApJ*, 610, 69
- Komatsu E., et al., 2009, *ApJS*, 180, 330
- Koopmans L. V. E., 2005, *MNRAS*, 363, 1136
- Koopmans L. V. E., Bolton A., Treu T., Czoske O., Auger M. W., Barnabè M., Vegetti S., Gavazzi R., Moustakas L. A., Burles S., 2009, *ApJL*, 703, L51
- Koopmans L. V. E., Bolton A., Treu T., et al., 2009, *ApJL*, 703, L51
- Koopmans L. V. E., Fassnacht C. D., 1999, *ApJ*, 527, 513
- Koopmans L. V. E., Treu T., 2002, *ApJL*, 568, L5

- Koopmans L. V. E., Treu T., Bolton A. S., Burles S., Moustakas L. A., 2006, *ApJ*, 649, 599
- Kormann R., Schneider P., Bartelmann M., 1994, *A&A*, 286, 357
- Kravtsov A., 2010, *Advances in Astronomy*, 2010, 8
- Kravtsov A. V., Gnedin O. Y., Klypin A. A., 2004, *ApJ*, 609, 482
- Krist J., 1993, in R. J. Hanisch R. J. V. Brissenden . J. B., ed., *Astronomical Data Analysis Software and Systems II* Vol. 52 of *Astronomical Society of the Pacific Conference Series*, Tiny tim: an hst psf simulator. pp 536–+
- Kroupa P., Theis C., Boily C. M., 2005, *A&A*, 431, 517
- Kuzio de Naray R., McGaugh S. S., de Blok W. J. G., Bosma A., 2006, *ApJS*, 165, 461
- Lin H., Buckley-Geer E., Allam S. S., Tucker D. L., Diehl H. T., Kubik D., Kubo J. M., Annis J., Frieman J. A., Oguri M., Inada N., 2009, *ApJ*, 699, 1242
- Lynden-Bell D., 1982, *The Observatory*, 102, 202
- Mac Low M., Ferrara A., 1999, *ApJ*, 513, 142
- Macciò A. V., Miranda M., 2006, *MNRAS*, 368, 599
- MacKay D. J. C., 1992, PhD thesis, Caltech
- MacKay D. J. C., 2003, *Information Theory, Inference and Learning Algorithms*. Cambridge Univ. Press, Cambridge
- Magorrian J., Tremaine S., Richstone D., Bender R., Bower G., Dressler A., Faber S. M., Gebhardt K., Green R., Grillmair C., Kormendy J., Lauer T., 1998, *AJ*, 115, 2285
- Majewski S. R., 1994, *ApJL*, 431, L17
- Majewski S. R., Beaton R. L., Patterson R. J., et al., 2007, *ApJL*, 670, L9
- Mao S., 1992, *ApJ*, 389, 63
- Mao S., Jing Y., Ostriker J. P., Weller J., 2004, *ApJL*, 604, L5
- Mao S., Schneider P., 1998, *MNRAS*, 295, 587
- Marshall P. J., Auger M., Bartlett J. G., et al., 2009, *arXiv:0902.2963*, 2010, 194
- Marshall P. J., Treu T., Melbourne J., Gavazzi R., Bundy K., Ammons S. M., Bolton A. S., Burles S., Larkin J. E., Le Mignant D., Koo D. C., Koopmans L. V. E., Max C. E., Moustakas L. A., Steinbring E., Wright S. A., 2007, *ApJ*, 671, 1196
- Martin N. F., Ibata R. A., Irwin M. J., Chapman S., Lewis G. F., Ferguson A. M. N., Tanvir N., McConnachie A. W., 2006, *MNRAS*, 371, 1983
- Mashchenko S., Wadsley J., Couchman H. M. P., 2008, *Science*, 319, 174

- Mayer L., Moore B., Quinn T., Governato F., Stadel J., 2002, MNRAS, 336, 119
- McGaugh S. S., Barker M. K., de Blok W. J. G., 2003, ApJ, 584, 566
- McGaugh S. S., de Blok W. J. G., 1998, ApJ, 499, 41
- McKean J. P., Koopmans L. V. E., Flack C. E., Fassnacht C. D., Thompson D., Matthews K., Blandford R. D., Readhead A. C. S., Soifer B. T., 2007, MNRAS, 378, 109
- Metcalf R. B., Madau P., 2001, ApJ, 563, 9
- Metcalf R. B., Zhao H., 2002, ApJL, 567, L5
- Metz M., Kroupa P., Jerjen H., 2009, MNRAS, 394, 2223
- Mittal R., Porcas R., Wucknitz O., 2007, A&A, 465, 405
- Moore B., 1994, Nature, 370, 629
- Moore B., Calcáneo-Roldán C., Stadel J., Quinn T., Lake G., Ghigna S., Governato F., 2001, PhRvD, 64, 063508
- Moore B., Diemand J., Madau P., Zemp M., Stadel J., 2006, MNRAS, 368, 563
- Moore B., Ghigna S., Governato F., Lake G., Quinn T., Stadel J., Tozzi P., 1999, ApJL, 524, L19
- More A., McKean J. P., More S., Porcas R. W., Koopmans L. V. E., Garrett M. A., 2009, MNRAS, 394, 174
- Mukherjee P., Parkinson D., Liddle A. R., 2006, ApJL, 638, L51
- Nagai D., Kravtsov A. V., 2005, ApJ, 618, 557
- Paczynski B., 1986, Nature, 321, 419
- Peñarrubia J., McConnachie A. W., Navarro J. F., 2008, ApJ, 672, 904
- Peñarrubia J., Navarro J. F., McConnachie A. W., 2008, ApJ, 673, 226
- Peng C. Y., Ho L. C., Impey C. D., Rix H.-W., 2002, AJ, 124, 266
- Percival W. J., et al., 2001, MNRAS, 327, 1297
- Phillips J., Weinberg D. H., Croft R. A. C., Hernquist L., Katz N., Pettini M., 2001, ApJ, 560, 15
- Press W. H., Teukolsky S. A., Vetterling W. T., Flannery B. P., 1992, Numerical Recipes in FORTRAN. The Art of Scientific Computing. 2nd edn. Cambridge Univ. Press, Cambridge
- Rees M. J., Ostriker J. P., 1977, MNRAS, 179, 541
- Refsdal S., 1964, MNRAS, 128, 307
- Rhee G., Valenzuela O., Klypin A., Holtzman J., Moorthy B., 2004, ApJ, 617, 1059
- Riess A. G., et al., 1998, AJ, 116, 1009

- Riotto A., Tkachev I., 2000, *Phys. Lett. B*, 484, 177
- Robertson B. E., Kravtsov A. V., 2008, *ApJ*, 680, 1083
- Ros E., Guirado J. C., Markeide J. M., Pérez-Torres M. A., Falco E. E., Muñoz J. A., Alberdi A., Lara L., 2000, *A&A*, 362, 845
- Rusin D., 2000, *ArXiv Astrophysics e-prints*
- Rusin D., Kochanek C. S., 2005, *ApJ*, 623, 666
- Sakamoto T., Hasegawa T., 2006, *ApJL*, 653, L29
- Sand D. J., Treu T., Smith G. P., Ellis R. S., 2004, *ApJ*, 604, 88
- Schechter P. L., Moore C. B., 1993, *AJ*, 105, 1
- Schechter P. L., Wambsganss J., 2002, *ApJ*, 580, 685
- Schneider P., Ehlers J., Falco E. E., 1992, *Gravitational Lenses*
- Schneider P., Weiss A., 1992, *A&A*, 260, 1
- Shaw J. R., Bridges M., Hobson M. P., 2007, *MNRAS*, 378, 1365
- Shin E. M., Evans N. W., 2008, *MNRAS*, 385, 2107
- Simon J. D., Bolatto A. D., Leroy A., Blitz L., 2004, in F. Prada, D. Martinez Delgado, & T. J. Mahoney ed., *Satellites and Tidal Streams Vol. 327 of Astronomical Society of the Pacific Conference Series, Dark Matter in Dwarf Galaxies: Latest Density Profile Results*. pp 18–+
- Skilling J., 2004, in Fischer R., Preuss R., Toussaint U. V., eds, *AIP Conf. Series Vol. 735 of Am. Inst. of Phys. New York*,
- Spergel D. N., et al., 2003, *ApJS*, 148, 175
- Spergel D. N., Steinhardt P. J., 2000, *Physical Review Letters*, 84, 3760
- Springel V., Wang J., Vogelsberger M., et al., 2008, *MNRAS*, 391, 1685
- Stoehr F., White S. D. M., Springel V., Tormen G., Yoshida N., 2003, *MNRAS*, 345, 1313
- Stoehr F., White S. D. M., Tormen G., Springel V., 2002, *MNRAS*, 335, L84
- Strigari L. E., Bullock J. S., Kaplinghat M., Diemand J., Kuhlen M., Madau P., 2007, *ApJ*, 669, 676
- Strigari L. E., Bullock J. S., Kaplinghat M., Simon J. D., Geha M., Willman B., Walker M. G., 2008, *Nature*, 454, 1096
- Suyu S. H., Blandford R. D., 2006, *MNRAS*, 366, 39
- Suyu S. H., Marshall P. J., Auger M. W., Hilbert S., Blandford R. D., Koopmans L. V. E., Fassnacht C. D., Treu T., 2010, *ArXiv e-prints*

- Suyu S. H., Marshall P. J., Blandford R. D., Fassnacht C. D., Koopmans L. V. E., McKean J. P., Treu T., 2009, *ApJ*, 691, 277
- Suyu S. H., Marshall P. J., Hobson M. P., Blandford R. D., 2006, *MNRAS*, 371, 983
- Taylor J. E., Silk J., Babul A., 2005, in H. Jerjen & B. Binggeli ed., *IAU Colloq. 198: Near-fields cosmology with dwarf elliptical galaxies Clues to Dwarf galaxy Formation from Clustering and Kinematics*. pp 185–188
- Thoul A. A., Weinberg D. H., 1996, *ApJ*, 465, 608
- Tonry J. L., et al., 2003, *ApJ*, 594, 1
- Toomre A., 1977, in Tinsley B. M., Larson R. B., eds, *Evolution of Galaxies and Stellar Populations Mergers and Some Consequences*. Yale Univ. Obs., New Haven, p. 40
- Treu T., Ellis R. S., Liao T. X., van Dokkum P. G., Tozzi P., Coil A., Newman J., Cooper M. C., Davis M., 2005, *ApJ*, 633, 174
- Treu T., Gavazzi R., Gorecki A., Marshall P. J., Koopmans L. V. E., Bolton A. S., Moustakas L. A., Burles S., 2009, *ApJ*, 690, 670
- Treu T., Koopmans L. V., Bolton A. S., Burles S., Moustakas L. A., 2006, *ApJ*, 640, 662
- Treu T., Koopmans L. V. E., 2004, *ApJ*, 611, 739
- Treu T., Stiavelli M., Casertano S., Moller P., Bertin G., 1999, *MNRAS*, 308, 1037
- Trotter C. S., Winn J. N., Hewitt J. N., 2000, *ApJ*, 535, 671
- Valdes F., Gupta R., Rose J. A., Singh H. P., Bell D. J., 2004, *ApJS*, 152, 251
- Vegetti S., Koopmans L. V. E., 2009a, *MNRAS*, 392, 945
- Vegetti S., Koopmans L. V. E., 2009b, *ArXiv:astro-ph/0903.4752*
- Vegetti S., Koopmans L. V. E., Bolton A., Treu T., Gavazzi R., 2009, *Detection of a Dark Sub-structure through Gravitational Imaging*, *arXiv:0910.0760*
- Walsh S. M., Jerjen H., Willman B., 2007, *ApJL*, 662, L83
- Warren S. J., Dye S., 2003, *ApJ*, 590, 673
- White S. D. M., 1994, *ArXiv Astrophysics e-prints*
- White S. D. M., Frenk C. S., 1991, *ApJ*, 379, 52
- White S. D. M., Rees M. J., 1978, *MNRAS*, 183, 341
- Willman B., Dalcanton J. J., Martinez-Delgado D., et al., 2005, *ApJL*, 626, L85
- Willman B., Governato F., Dalcanton J. J., Reed D., Quinn T., 2004, *MNRAS*, 353, 639
- Xu D. D., Mao S., Wang J., Springel V., Gao L., White S. D. M., Frenk C. S., Jenkins A., Li G., Navarro J. F., 2009, *MNRAS*, 398, 1235

Zackrisson E., Riehm T., 2010, *Advances in Astronomy*, 2010, 9

Zakharov A. F., 1995, *A&A*, 293, 1

Zentner A. R., Bullock J. S., 2003, *ApJ*, 598, 49

Zucker D. B., Belokurov V., Evans N. W., et al., 2006a, *ApJL*, 650, L41

Zucker D. B., Belokurov V., Evans N. W., et al., 2006b, *ApJL*, 643, L103

Zucker D. B., Kniazev A. Y., Bell E. F., et al., 2004, *ApJL*, 612, L121

Zucker D. B., Kniazev A. Y., Martínez-Delgado et al., 2007, *ApJL*, 659, L21

